

JP5296825

Publication Title:

JP5296825

Abstract:

Abstract of JP5296825

PURPOSE:To provide an apparatus wherein an infrared image as of object is detected while the object is in a non-heated and noncontact state and the image is used for an observation or for a positioning operation. **CONSTITUTION:**In an image detection apparatus 5 which uses an infrared detector, a temperature adjusting mechanism 48 is installed at an object lens 37 which detects and magnifies an object. In order to prevent infrared rays from creeping from the circumference other than the object lens, the object lens is provided with a high NA and detects an image by actualizing the difference in the material of a pattern. In addition, the detected infrared image is matched to a stored reference image. Thereby, a position is detected or a positioning operation is performed. The difference in an emissivity due to the place of the object can be actualized. When the image is used, the position of the pattern can be detected and the positioning operation of the pattern can be performed.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-296825

(43) 公開日 平成5年(1993)11月12日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 J 1/02	C	7381-2G		
G 0 1 B 11/00	H	7625-2F		
G 0 1 J 1/04	A	7381-2G		
5/48	F	8909-2G		
G 0 1 N 25/72	Z	8310-2J		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平4-99289

(22) 出願日 平成4年(1992)4月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 前田 俊二

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 小野 眞

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 窪田 仁志

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

(54) 【発明の名称】 赤外線検出装置

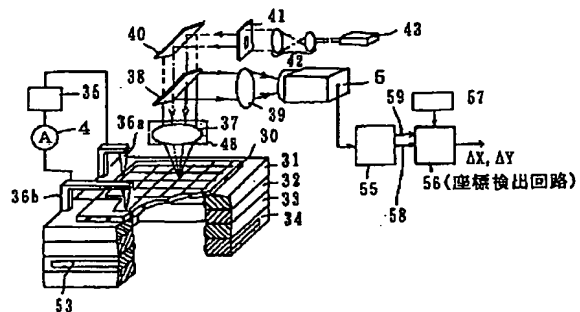
(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 対象を非加熱、非接触の状態で、対象の赤外線画像を検出し、これを観察や位置決めに用いる装置を提供すること。

【構成】 赤外線検出器を用いた画像検出装置5において、対象を拡大検出する対物レンズ37に温度調節機構48を設け、この拡大レンズはレンズ以外の周囲からの赤外線入射を防ぐべく、高NAを有し、パターン材質の違いを顕在化して画像を検出する。さらに、検出した赤外線画像を用いて、記憶した基準画像とマッチングすることにより、位置検出、或いは位置決めする。

【効果】 対象の場所による放射率の違いを顕在化でき、この画像を用いることにより、パターンの位置検出や位置決めを行うことが可能になる。

図1.



- 30...薄膜トランジスタ基板
- 36...電流(直流、交流)
- 36a...探針
- 37...対物レンズ(例えばNA0.7)
- 38, 40...マイクロ波
- 39, 45, 47, 49...レンズ
- 41...開口部
- 42...D-Aコンバータ
- 43...レーザー
- 44...フミラー
- 48...レンズ温度調節機構

【特許請求の範囲】

【請求項1】赤外線検出器を用いた画像検出装置において、対象を拡大検出する光学系に温度調節機構を設けたことを特徴とする赤外線検出装置。

【請求項2】対物レンズに温度調節機構を設けたことを特徴とする請求項1記載の赤外線検出装置。

【請求項3】対物レンズは、レンズ以外の周囲からの赤外線入射を防ぐべく、高NAであることを特徴とする請求項2記載の赤外線検出装置。

【請求項4】パターン材質の違いを顕在化して画像を検出することを特徴とする請求項3記載の赤外線検出装置。

【請求項5】検出した赤外線画像を用いて位置検出、或いは位置決めすることを特徴とする請求項4記載の赤外線検出装置。

【請求項6】検出した赤外線画像と記憶した基準画像をマッチングすることにより、位置検出、或いは位置決めすることを特徴とする請求項5記載の赤外線検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は赤外線検出装置に係り、特に赤外線画像を用いて位置検出、位置決めする装置に関する。

【0002】

【従来の技術】赤外線検出装置においては、従来から対象に加熱等を行い、対象のパターンを観察しやすくしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、対象によっては対象を加熱できないとか、加熱部を設けるスペースがないなどの理由により、加熱ができず、対象のパターンがよく観察できない場合があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、対象によっては対象を加熱できないとか、対象を加熱する加熱部を設けるスペースがないなどの理由により、加熱ができず、対象のパターンがよく観察できない場合にも、パターンを観察しやすくすることを目的とする。さらに、赤外線画像を用いた位置検出や位置決めを可能とする。

【0005】即ち本発明は、上記目的を達成するために、

①赤外線検出器を用いた画像検出装置において、対象を拡大検出する光学系に温度調節機構を設ける。

【0006】②対物レンズに温度調節機構を設ける。

【0007】③対物レンズは、レンズ以外の周囲からの赤外線入射を防ぐべく、高NAである。

【0008】④検出した赤外線画像を用いて位置検出、或いは位置決めする。

【0009】⑤検出した赤外線画像と記憶した基準画像をマッチングすることにより、位置検出、或いは位置決

めする。

【0010】

【作用】赤外線画像において、対象の加熱によりパターンが見えたような画像となる理由は以下の通りである。即ち、赤外線画像検出によれば、一般に、対象の放射率 ϵ とその温度 T の関数 $R(T)$ の積と反射率 $1-\epsilon$ と反射源の温度 $R(T')$ の積の和、即ち $\epsilon \times R(T) + (1-\epsilon) \times R(T')$ なる値を明るさにもつ画像が得られる。放射率 ϵ の値は対象パターンによって異なり、例えばガラスは1に近く、クロムやアルミは0に近いので、観測される画像は放射率の違いの影響を受ける。対象及び反射源の温度が等しいときは、画像の値は $R(T)$ になり、放射率 ϵ に無関係となるが、対象の加熱により対象及び反射源の温度が等しくならないときは、放射率の影響を受ける。いま、仮りに対象及び反射源の温度を等しくしたと仮定すると、画像の値は $R(T)$ になり、対象の温度が得られる。しかし、対象の加熱により対象及び反射源の温度が等しくならないときは、画像の値は $R(T)$ とはならない。従って、赤外線画像においては対象の場所による放射率の違いが現われ、あたかもパターンが見えたような画像となる。

【0011】上記した手段①～⑤によれば、高NA拡大レンズは反射源となり、かつ拡大レンズの加熱により、反射源の温度 $R(T')$ を任意に変えられるので、対象及び反射源の温度を異ならせることができ、従って、対象を加熱する代わりに、拡大レンズを加熱することで、対象の場所による放射率の違いが顕在化でき、即ちパターン材質の違いが顕在化でき、あたかもパターンが見えたような画像を得ることができる。勿論、加熱の代わりに冷却しても同じ効果が得られる。さらに、このようにして得られた画像を用いればパターンの位置検出や位置決めを行うことが可能になる。

【0012】

【実施例】以下、本発明を薄膜トランジスタアクティブマトリクス基板の検査に用いた実施例について説明する。

【0013】図2に薄膜トランジスタアクティブマトリクス基板（以後薄膜トランジスタ基板と略す）の電氣的配線構成の一例として、 5×5 画素配列の場合を示す。薄膜トランジスタ基板は、走査線11～15、信号線21～25、また各交点には薄膜トランジスタ7、透明画素電極8をガラス基板上に形成したものである。この薄膜トランジスタ基板と共通電極基板を平行に対峙させ、両基板間に液晶を封入したものが液晶表示装置の基本構成である。11p～15p及び21p～25pは電極端子パッドである。

【0014】薄膜トランジスタ基板において走査線と信号線の短絡欠陥3が発生すると、走査線13及び信号線23に沿った線状の表示不良となる。短絡3には、図3(a)に示すように、走査線と信号線の交差点で発生する

短絡3aと、薄膜トランジスタ内で発生する短絡3bがある。これらの欠陥の対策のため、図3(b)に示すように、交差部や薄膜トランジスタを複数化する方法がある。同図の場合、9a、9dの位置で配線を切断することにより短絡を修正できる。しかしこの方法を実現するには、短絡の発生位置を特定する必要がある。

【0015】薄膜トランジスタ基板検査装置の第1の実施例を図1を用いて説明する。本装置は機構系、電圧印加系、光学系からなる。機構系はθステージ31、Zステージ32、Xステージ33、Yステージ34からなり、薄膜トランジスタ基板30を載置し、基板30の任意の位置を光学系視野内に位置決めする。Xステージ33の位置は、位置検出器53で検出される。Yステージも同様である。電圧印加系は電源35、電流計4、探針36a、36bからなり、探針36a、36bを配線パターンに接触させて走査線と信号線の間に電位差を与える。光学系は赤外画像検出系、配線切断のためのレーザ光照射系からなる。赤外画像検出系は加熱等の温度調節機構を有する対物レンズ37、ダイクロイックミラー38、レンズ39、赤外画像検出器5からなり、薄膜トランジスタ基板30上の発熱部から放射される赤外光(波長域 λ_1 : 約3~5 μm 、或いは8~13 μm)を検出する。本赤外画像検出系は対物レンズ37で赤外像を拡大しているため、1~20 μm 程度の微小領域から放射される赤外光の強度を検出できる。レーザ光照射系は、レーザ43、ビームエキスパンダ42、図示しない移動機構を持つ開口部41、ダイクロイックミラー40からなり、開口部41を透過したレーザ光を対物レンズ37で縮小し、薄膜トランジスタ基板30上に投影することにより、配線を切断する。本実施例においては、対物レンズ37は、可視域から赤外域までの光を透過する必要があり、硝子材にはZnS等を用いれば良い。ダイクロイックミラー38は、赤外画像検出器5の検出波長域 λ_1 の光は反射し、検出波長域 λ_1 より波長の短い光は透過する特性の光学素子である。またダイクロイックミラー40は、レーザ43の波長 λ_2 ($\lambda_2 < \lambda_1$)は反射し、可視光(波長域 λ_3 : $\lambda_3 < \lambda_2$)は透過する特性を有する。本実施例は、前述の電圧印加、短絡画素番地特定、短絡位置特定、配線修正を1台の検査装置で実現するものである。

【0016】Xステージ34上に載置された薄膜トランジスタ基板30は、探針36a、36bを配線パターンに接触させて走査線と信号線の間、或いは走査線間か信号線間に電位差を与えられ、その前後で対物レンズ37を介し、赤外画像検出器5で短絡欠陥部を流れる電流によって生ずる発熱状態の変化が検出される。即ち、電圧印加前後の赤外画像を検出する。

【0017】赤外画像は一般にS/Nが小さいため、赤外画像を検出することを繰返し、電圧印加状態の複数の赤外画像を重ね合わせ、電圧印加停止状態の複数の赤外

画像を重ね合わせる。これら2枚の赤外画像は、差画像検出回路55、座標検出回路56により処理される。画像座標検出回路56では、電圧印加後の赤外画像から印加前の赤外画像を引いた差画像の値が最大となる位置を算出し、例えば0.2℃下がった等温線で囲まれる領域の重心位置を検出する。或いは、差画像を定めた領域でX、Y方向に投影し、定めた値以上の値をもつ領域のY、X座標を検出する。

【0018】次に、図4を用いて短絡画素番地特定方法の詳細な実施例を説明する。同図において薄膜トランジスタ基板は、走査線11~15が電極端子パッド11p~15pの外側に形成された外部配線11d~15dと接続配線1cにより電気的に接続され、また信号線21~25は電極端子パッド21p~25pの外側に形成された外部配線21d~25dと接続配線2cにより電気的に接続されている。走査線11~15と信号線21~25の間に電圧Vを与えるため、接続配線1c、2cに電圧印加用の探針を接触する。同図に示すように、短絡3が走査線13と信号線23の交差する画素で発生している場合、電流は外部配線13d→電極端子パッド13p→短絡3→電極端子パッド23p→外部配線23dと流れ、この間の配線は発熱する。短絡欠陥の抵抗値が大きく、電流が微小であっても、外部配線の抵抗値が十分あれば発熱量が大きく、観測できる。そこで例えば外部配線11d~15dと外部配線21d~25dを、電圧印加前後において破線6に沿って上記したように赤外顕微鏡で検出し、検出した画像信号の差をとり、XY方向に投影を算出すれば、同図に示した差信号波形から大きい値をもつ位置を検出することにより、発熱した配線位置、即ち走査線13及び信号線23を検出できる。その結果、種々の短絡不良の短絡画素番地を特定できる。

【0019】次に画素内の短絡位置特定方法の実施例を説明する。図5に示すように、走査線と信号線の交差部及び薄膜トランジスタ7を複数化した基板では、短絡欠陥は短絡候補領域73a~73dで発生する可能性がある。このため配線を修正するには、どの短絡候補領域で短絡が発生しているかを特定(短絡位置特定)する必要がある。正常な配線は抵抗値が小さいのに対し、短絡部は一般にそこまで小さくないため、電流による若干の温度上昇がある。そこで、上記したような手順で電圧印加前後の画像を検出し、差を検出することにより短絡部の微小な発熱が原因の微妙な状態変化も高感度に検出できる。この差を検出することは赤外画像検出器のもつ誤差、例えばナルシサスなどの誤差を補償する効果もある。そこで本実施例では、さきに求めた短絡画素番地の配線パターンを赤外顕微鏡の視野内に順次位置決めし、電圧印加前後の赤外画像を検出する。そして赤外画像の差画像の値が定めた値以上の場合には、その画素番地に短絡による発熱が存在すると判断し、赤外画像内での短絡位置を検出する。短絡位置は、例えば電圧印加後の赤

5

外面像から印加前の赤外面像を引いた差画像の値が最大となる位置より例えば0.2℃下がった等温線で囲まれる領域の重心位置として検出すればよい。

【0020】さらに、図6に示すように、基準の赤外線画像57と電圧印加前の赤外線画像とのマッチングをとり、走査線と信号線の交差部などの特定位置からのY、X座標として算出する。ここで、58は差画像、59は*

$$P(\Delta x, \Delta y) = \sum \sum (f(x - \Delta x, y - \Delta y) - g(x, y)) * (f(x - \Delta x, y - \Delta y) - g(x, y))$$

ここで、 $\Delta x, \Delta y$ は、-2、-1、0、1、2などの値をとる。基準画像 $g(x, y)$ は、例えば信号線と走査線の交差部を含む領域を表わすように選ぶと、求められた $\Delta x, \Delta y$ により、電圧印加前の画像において交差部がどこに位置するかがわかる。これにより、正確な位置測定が可能になる。基準画像 $g(x, y)$ は、切断対象となるトランジスタであってもよい。

【0023】このようにして、短絡3が発生している短絡候補領域を決定すればよい。これにより図5に示す短絡3は、短絡候補領域73cに存在することが分かり、配線切断位置を9cに決定できる。これを基に、開口部41を位置決めし、ビームエキスパンダ42を介し、レーザを照射することにより、自動的に配線を切断し、短絡を修正できる。なお差画像の値が定めた値未満の場合は、その短絡画素番地には短絡がないと判断し、短絡位置特定は行わない。

【0024】以上述べた短絡位置特定方法により切断位置が決定され、レーザ等を用いて上記切断位置を切断することにより、短絡の発生した基板を修正する。

【0025】以上述べた薄膜トランジスタ基板検査装置の実施例では、短絡欠陥の検査と配線の修正を一つの装置で行う場合について示した。しかし本発明による欠陥検査と配線修正を、別々の装置で実施してもよい。また、薄膜トランジスタ基板以外の対象でも本手法が適用できることは言うまでもない。

【0026】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、対象によっては対象を加熱できないとか、対象を加熱する加熱部を設けるスペースがないなどの理由により、加熱ができず、パターンがよく観察できない場合にも、パターンを観察しやすくなる。特に、パターン材質の違いも認識できる。さらに、赤外線画像を用いた位置検出や位置決めが可能となる。

【0027】従って、薄膜トランジスタ基板の検査等に應用すれば、配線の種々の短絡不良を高感度に検出することができる。また、欠陥検査のための接触は外部配線への電圧印加のみであり、基板本体へは非加熱、かつ非接触で検査できる。

【図面の簡単な説明】

6

*電圧印加前の赤外線画像である。マッチングは、例えば以下のように実現できる。

【0021】電圧印加前の画像を $f(x, y)$ 、基準画像を $g(x, y)$ とすると、次式の値 $P(\Delta x, \Delta y)$ が最小になる $\Delta x, \Delta y$ の値を求める。

【0022】

【数1】

【図1】本発明を薄膜トランジスタ基板検査装置に應用した説明図である。

【図2】薄膜トランジスタ基板の電氣的配線構成の例を示す図である。

【図3】短絡欠陥の種類及び短絡欠陥対策のための配線構造の例を示す図である。

【図4】短絡画素番地の特定法説明図である。

【図5】短絡欠陥の位置特定方法を説明するための図である。

【図6】本発明による発熱位置の計測を示す図である。

【符号の説明】

11～15…走査線、

1c…接続配線、

11d～15d…外部配線、

11p～15p…走査線電極端子パッド、

21～25…走査線、

2c…接続配線、

21d～25d…外部配線、

21p～25p…走査線電極端子パッド、

3…短絡欠陥、

4…電流計、

5…赤外面像検出器、

7…薄膜トランジスタ、

8…透明画素電極、

9…配線切断位置、

30…薄膜トランジスタ基板、

31…θステージ、

32…Zステージ、

33…Xステージ、

34…Yステージ、

35…電源（直流、交流）、

36…探針、

37…対物レンズ、

38、40…ダイクロイックミラー、

39、45、…レンズ、

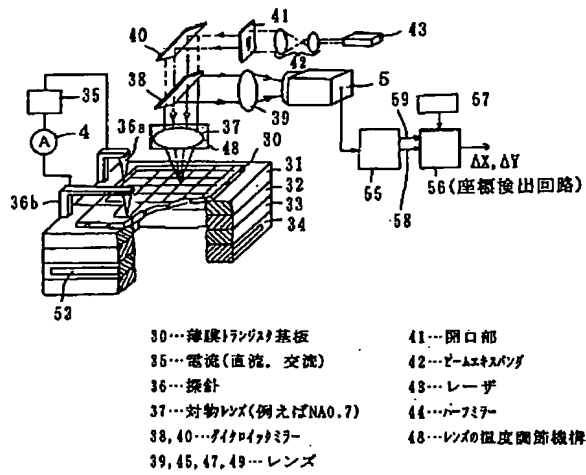
41…開口部、

42…ビームエキスパンダ、

43…レーザ。

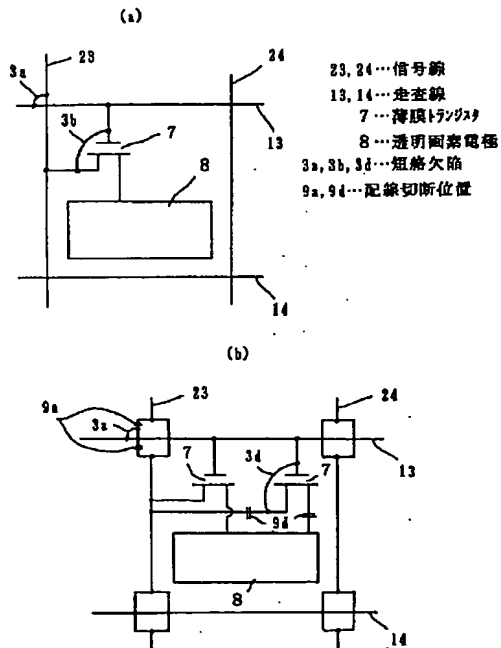
【图 1】

图 1.



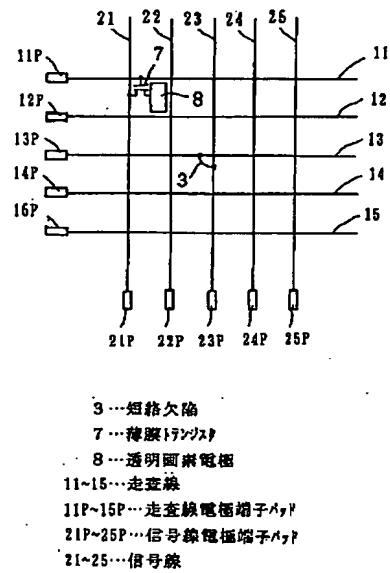
【図 3】

图 3



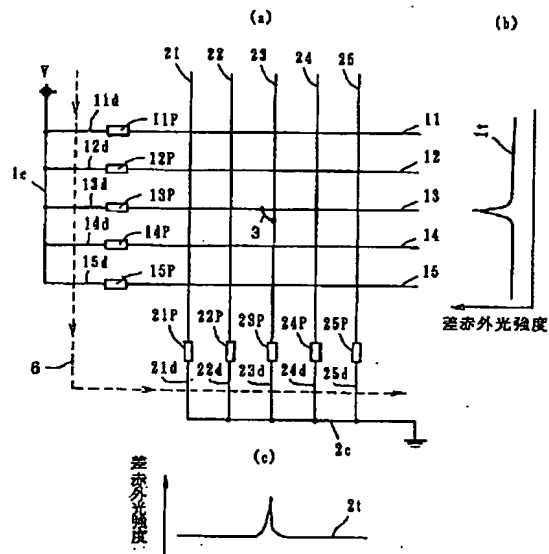
【图 2】

圖 2



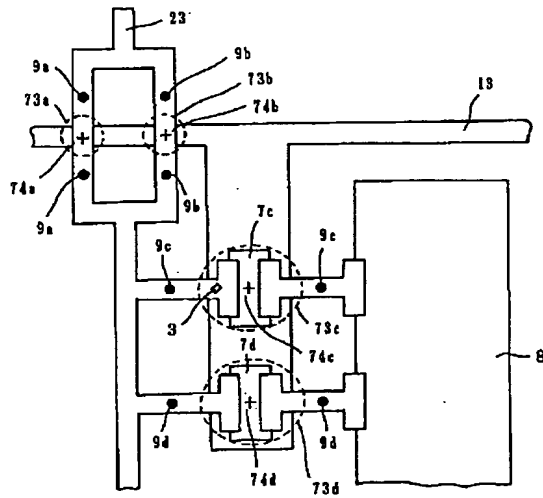
【図4】

图 4



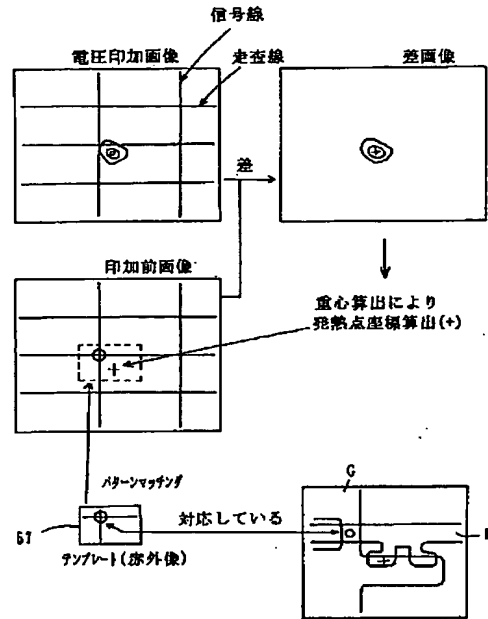
【図5】

図5



【図6】

図6



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

G 0 1 N 25/72

G 0 6 F 15/62

15/70

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 8310-2 J

4 0 5 B 9287-5 L

3 5 0 B 8837-5 L